



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
11 DE 3822796 A1

51 Int. Cl. 4:
G02F 1/01
G 02 F 1/133
E 08 B 9/24
// B60J 3/04

21 Aktenzeichen: P 38 22 796.7
22 Anmeldetag: 6. 7. 88
43 Offenlegungstag: 5. 10. 89



DE 3822796 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31
26.03.88 DE 38 10 362.1

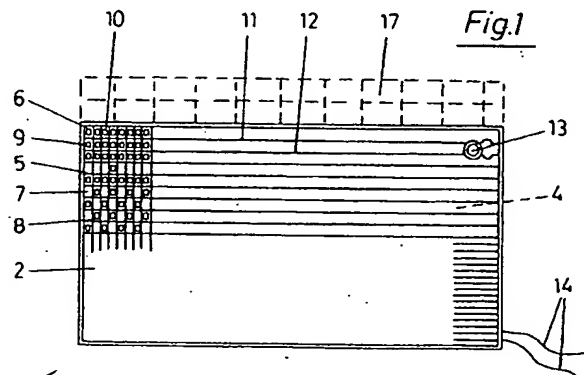
71 Anmelder:
Ketterer, Klaus, Dipl.-Ing., 4150 Krefeld, DE

74 Vertreter:
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4300 Essen

72 Erfinder:
Ketterer, Klaus, Dipl.-Ing., 4150 Krefeld, DE;
Pottharst, Jürgen, Dr.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

54 Verfahren zur Veränderung der Lichtdurchlässigkeit von Scheiben

Zur Veränderung der Lichtdurchlässigkeit von Scheiben aus Glas, Acryl oder Kunststoffen auch in Form von Folien werden zwischen durchsichtigen Scheiben oder durchscheinenden Scheiben Flüssigkristallzellen oder ähnliche den Lichtdurchfall bei Anlegen einer elektrischen Spannung begrenzende Materialien verteilt angeordnet. Zweckmäßig ist es, das Material Bläschen zuzuordnen, die dann zu einer Folie zusammengefügt werden, die ihrerseits wieder zwischen zwei Scheiben angeordnet oder mit einer entsprechenden Beschichtung versehen wird. Dann ist es möglich, durch direktes Anlegen elektrischer Spannung oder durch indirektes Anlegen über die Beschichtung eine Veränderung der Flüssigkristallzellen in der Richtung zu bewirken, so daß entweder der Lichtdurchfall begrenzt oder aber vergrößert wird.



DE 3822796 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veränderung der Lichtdurchlässigkeit von Scheiben aus Glas, Acryl o. a. Kunststoffen, bei dem die Scheibe mit einer den Lichtdurchfall verändernden Tönung versehen wird.

Um die Durchsichtigkeit bzw. Lichtdurchlässigkeit von derartigen Scheiben zu verringern, werden verschiedene Verfahren angewendet. So ist es üblich und möglich, derartige Scheiben mehr oder weniger stark durch Verwendung entsprechender Ausgangsstoffe oder durch Einfärben zu tönen, um auf diese Weise den Lichtdurchgang oder die Durchlässigkeit für ultraviolette oder infrarote Strahlung zu verringern. Eingesetzt werden solche Verfahren bei der Herstellung von Sonnenbrillen, Fenstergläsern, in Gebäuden und Verkehrsmitteln, sowie Filtern für optische Zwecke. Möglich ist es auch, entsprechende Scheiben mit dünnen Schichten von Metallen oder Puder zu bedampfen und somit zu verspiegeln, um durch das Zurückwerfen der Strahlung den Strahlendurchgang zu verringern oder gar ganz zu unterbinden. Möglich ist es weiterhin, derartige Scheiben einfach mit Farben zu bestreichen oder ihre Oberfläche aufzurauben, um auf diese Art und Weise den Lichtdurchtritt zu beschränken oder aber um derartige Scheiben undurchsichtig zu machen. Eine Verringerung der Lichtdurchlässigkeit wird außerdem durch polarisierende Gläser verringert bzw. wird die Lichtdurchlässigkeit durch Gläser beschränkt, die sich in Abhängigkeit von der einfallenden Lichtstärke bzw. UV-Strahlung selbst tönen. In allen Fällen ist von Nachteil, daß die Durchsichtigkeit bzw. Lichtdurchlässigkeit entweder bleibend verändert, vorzugsweise verringert wird bzw. daß die Tönung automatisch und vom Lichteinfall abhängig verändert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lichtdurchlässigkeit von ansonsten lichtdurchlässigen Scheiben unabhängig vom Lichteinfall frei steuerbar zu gestalten.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen durchsichtigen Scheiben Material verteilt deponiert wird, das bei Anlegen einer elektrischen Spannung den Lichtdurchfall begrenzt, wobei Anschlüsse vorgesehen werden, um elektrische Spannung anzulegen.

Unmittelbar durch Anlegen des elektrischen Spannungsfeldes oder dadurch, daß das Material einem elektrischen Spannungsfeld ausgesetzt wird, gelingt es, beispielsweise die Heckscheibe eines Fahrzeuges bei Lichteinfall von hinten so zu verdunkeln, daß das einfallende Licht den Fahrer des Fahrzeuges bzw. die Fahrgäste nicht beeinträchtigt. Vorteilhaft dabei ist, daß durch Zulassung von Strom und durch Variation der Stromzuführung oder einfach durch Anlegen einer entsprechenden Spannung die Tönung der Scheiben den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend schnell und leicht angepaßt werden kann. Dabei besteht auch die Möglichkeit, durch die Verteilung des Materials auf eine Vielzahl kleiner Felder auch noch die Tönung innerhalb oder über die gesamte Fläche der Scheibe gesehen so zu verändern, daß beispielsweise im mittleren Bereich oder auch im Randbereich eine stärkere Verdunklung erreicht wird, als im übrigen Bereich. Da die Einstellung über den Stromfluß bzw. die Spannung geregelt wird, besteht die Möglichkeit, z. B. vom Fahrersitz aus die Einstellung jeweils so vorzunehmen, wie der Fahrer des Fahrzeuges dies als besonders zweckmäßig empfindet. Auf ähnliche Art und Weise können auch andere Scheiben, beispiels-

weise in Bürogebäuden jeweils so getönt werden, daß der jeweilige Benutzer sie ganz auf seine Bedürfnisse einstellen kann.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß mehrere durchsichtige oder durchscheinende Scheiben und zwischengelagertes Material zusammengefügt werden. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme kann der Verdunklungsgrad weiter variiert werden, indem beispielsweise drei so hintereinander angeordnete Scheibenkombinationen jeweils den Bedürfnissen entsprechend durch Stromzuführung verdunkelt werden. Letztlich ist es auf diese Art und Weise möglich, eine vollständige Verdunklung eines Raumes zu schaffen, ohne daß eine mechanische Anlage tätig werden muß.

Zur besseren Anpaßbarkeit an die jeweiligen Gegebenheiten sieht die Erfindung weiter vor, daß das Material auf eine Vielzahl kleiner und kleinster Felder verteilt wird. Hierauf ist bereits weiter vorne hingewiesen worden. Hierdurch ist es möglich, durch Zuschalten aller Kleinstfelder oder eben nur bestimmter Bereiche auch über eine einzelne Scheibenkombination gesehen unterschiedliche Tönungen und damit unterschiedliche Lichtdurchlässigkeitsbereiche vorzugeben.

Zweckmäßigerweise besteht das Material aus Flüssigkeitskristallzellen, wobei die Anordnung dadurch variiert werden kann, daß der zwischen zwei Scheiben gebildete Hohlraum in linienförmig verlaufende Kleinstfelder unterteilt mit dem Material verfüllt wird. Dadurch ist es möglich, beispielsweise die Scheibe nur in bestimmten im Abstand zueinander gleichförmig wiederzufindende getönte Bereiche zu unterteilen, so daß entweder der Durchblick begrenzt weiter gut möglich ist oder aber bei entsprechend zu starkem Lichteinfall auch die noch verbleibenden durchsichtigen Bereiche durch Anlegen einer Spannung nachgetönt werden. So ist es auf einfache Art und Weise möglich, linien- oder flächenförmige Bereiche entsprechend zu tönen.

Eine andere Möglichkeit, eine variable Tönung zu erreichen ist die, zwischen den das Material, vorzugsweise Flüssigkeitskristalle aufnehmenden Kleinstfeldern Leerfelder freizuhalten.

Eine besonders einfache Verarbeitungsmöglichkeit ist gegeben, wenn wie erfindungsgemäß vorgesehen, zwischen den Scheiben eine durchsichtige Folie eingeschlossen wird, die das die Lichtdurchlässigkeit beeinflussende Material enthält. Durch entsprechendes Anlegen einer Spannung kann wie beschrieben die Tönung der Scheibe geändert werden, wobei das Material zweckmäßig den Folien in Form einer Vielzahl kleiner Bläschen mit entsprechender Füllung zugegeben wird. Die Folie kann besonders günstig verarbeitet werden, weil sie als ganzes zwischen zwei Scheiben beispielsweise angeordnet werden kann. In der Form wird sie dann zum Anwender transportiert und eingebaut. In die Folie werden die notwendigen Versorgungsdrähte eingebettet, um die einzelnen Flüssigkeitskristalle zu versorgen, die wie erwähnt in den Bläschen enthalten sind.

Eine weitere zweckmäßige Ausführung der Erfindung sieht vor, daß die Bläschen eine Folie ergebend zusammengefügt, vorzugsweise zusammengeklebt werden. Damit ist eine optimale Packungsdichte der Bläschen erreicht, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn auf Zwischenräume möglichst verzichtet werden soll, um eine wenig durchsichtige Fläche und Scheibe zu erhalten.

Zweckmäßigerweise wird die Folie beidseitig mit einer elektrischleitenden Schicht eingefaßt, die jeweils mit

einer Spannungsquelle verbunden werden können. Durch Anlegen der beiden Schichten an die Spannungsquelle entsteht in der Folie ein Spannungsfeld, womit das in dem Bläschen vorhandene Flüssigkeitskristallmaterial sich entsprechend ausrichtet und die Folie damit verminderte Lichtdurchlässigkeit erhält.

Statt die Folie zwischen beispielsweise zwei Scheiben anzuordnen bzw. einzufassen, ist es auch möglich, eine Scheibe entsprechend zu beschichten. Dabei ist es weiter möglich, die Beschichtungen in Felder vorgegebener Größe unterteilt und getrennt mit der Spannungsquelle zu verbinden. Denkbar ist es auch, auf den Scheiben jeweils parallel zueinander entsprechende Drähte verlaufen zu lassen, um so gezielt ein Spannungsfeld vorzugeben.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Vorrichtung mit der Scheibe zugeordneten elektrischen Verbindungsdrähten und einer Energiequelle. Dabei ist vorgesehen, daß die Verbindungsdrähte mit einer die Kleinstfelder enthaltenden Folie verbunden sind, die zwischen zwei Glasscheiben angeordnet und in der den Lichtdurchgang beeinflussende Materialien, vorzugsweise Flüssigkeitskristallzellen untergebracht und fixiert sind. Die Folie mit den Kleinstfeldern gibt vorteilhaft das notwendige Stützgerüst im Hohlraum zwischen zwei Scheiben vor, in dem die Flüssigkeitskristallzellen oder ähnliches Material dann sicher angeordnet werden kann, wobei durch die Beschichtung mit der Folie sichergestellt wird, daß auch einzelne Felder gruppenweise gezielt angesprochen werden können. Dadurch ist erreicht, daß auf jeden Fall die gewünschte Tönung des Glases bzw. der Scheibe dort und dann eintritt, wenn diese direkt oder indirekt mit der Energiequelle verbunden ist. Weiter ist es möglich, die Kleinstfelder durch ein Gitterwerk aus Verbindungsdrähten zu stützen, so daß gleich für die notwendige Energieversorgung bei direkter Anlegung einer Spannung besorgt ist. Die Verbindungsdrähte sind mit den Fäden des Gitterwerkes oder miteinander gruppenweise oder rasterförmig von Strom durchflossen schaltbar verbunden, um so die Stromversorgung der einzelnen Zellen bzw. des gesamten Materials zu gewährleisten. Das Drahtgitter dient gleichzeitig zur Beheizung der Scheibe.

Statt eines aus Draht oder einem ähnlichen Material bestehenden Gitterwerkes ist es auch möglich, das Gitterwerk von einer netzförmig aufgebauten Folie zu bilden, in die elektrische Leiter als Verbindungsdrähte integriert sind. Auch diese Lösung ist für eine direkte Verbindung mit der Stromquelle vorgesehen.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß die Lichtdurchlässigkeit von ansonsten lichtdurchlässigen Scheiben praktisch in beliebigen Grenzen verändert werden kann. Durch die Steuerbarkeit der Lichtdurchlässigkeit kann somit der Lichteinfall verändert, entweder begrenzt oder gar ganz unterbunden werden. Vorteilhaft ist dabei weiter, daß die Steuerung bzw. Regelung beispielsweise vom Armaturenbrett eines Fahrzeuges aus erfolgen kann, so daß eine Fernbedienung ausgesprochen sicher und einfach möglich ist. Es ist lediglich erforderlich, die Stromzufuhr direkt oder indirekt zu den einzelnen Flüssigkeitskristallzellen oder zu allen gemeinsam oder auch nur gruppenweise zu gewährleisten bzw. herzustellen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigt

Fig. 1 eine Heckscheibe eines Fahrzeuges in vereinfachter Darstellung,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine solche Heckscheibe,

Fig. 3 ein Gitterwerk in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Folie mit eingesetzten Flüssigkeitskristallzellen und

Fig. 5 die Anordnung von Flüssigkeitskristallzellen zwischen senkrecht zueinander verlaufenden und damit ein Gitterwerk ergebenden Verbindungsdrähten,

Fig. 6 eine folienförmige Ausführung.

Fig. 1 zeigt die rückwärtige Scheibe (1) eines Fahrzeuges, das gemäß dem in der Beschreibung erläuterten Verfahren ausgerüstet ist. Die Scheibe (1) wird von zwei im Abstand zueinander angeordneten Glasscheiben (2, 3) gebildet, wobei in den Hohlraum (4) ein Gitterwerk (5) eingebettet ist. Dieses Gitterwerk (5) bildet eine Vielzahl von Kleinstfeldern (6, 7, 8), in die Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) eingesetzt sind.

Die einzelnen Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) oder die anderen den Lichtdurchfall beeinflussenden Teile sind in dem Gitterwerk (5) so angeordnet, daß sie über die Verbindungsdrähte (11, 12) erreichbar sind und damit mit Strom versorgt werden können.

Die Regulierung des Stromzuflusses erfolgt hier über einen Drehknopf (13), wobei dieser dafür Sorge trägt, daß jeweils die Gesamtheit der Verbindungsdrähte (11, 12) und damit der Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) jeweils gleichmäßig mit Strom versorgt werden. Am unteren Ende der Scheibe (1) sind die Zuführungskabel (14) wiedergegeben, die mit der hier nicht dargestellten Energiequelle verbunden sind.

In Fig. 1 ist weiter erläutert, daß der Abstand der einzelnen Verbindungsdrähte (11, 12) verändert werden kann, daß aber auch die Zuordnung von Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) nicht zu jedem der Kleinstfelder (6, 7, 8) erfolgen muß. Vielmehr ist es möglich, die einzelnen Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) im Abstand zueinander anzuordnen oder aber linienförmig wie etwa in der Mitte der angedeuteten Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) wiedergegeben ist.

Als Energiequelle können auch Selenzellen (17) eingesetzt werden, die bei der aus Fig. 1 ersichtlichen Ausführungsform den oberen Rand der Scheibe (1) einnehmen.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die aus Fig. 1 ersichtliche Scheibe (1) mit der inneren Glasscheibe (3) und der äußeren Glasscheibe (2), wobei zwischen ihnen die einzelnen Flüssigkeitskristalle (9, 10) im Gitterwerk (5) fixiert sind.

Fig. 3 zeigt verschiedene Möglichkeiten, die einzelnen Flüssigkeitskristallzellen (9 bzw. 10) mit den Verbindungsdrähten (11, 12) zu verbinden und so eine einwandfreie Stromzuführung zu gewährleisten.

Fig. 4 zeigt eine Folie (15), in der Ausnehmungen (16) zur Aufnahme der einzelnen Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) vorgesehen sind. Diese Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) sind über in die Folie (15) integrierte Leiter (18, 19) miteinander verbunden, so daß eine Stromversorgung gesichert ist.

Das Gitterwerk (5) nach Fig. 1 und Fig. 2 ist in der Regel zusätzlich zu den Verbindungsdrähten (11, 12) vorhanden. Es ist aber auch denkbar, die einzelnen Verbindungsdrähte (11, 12) so anzuordnen und so zueinander zu führen, daß damit nach Fig. 5 die Fixierung der Flüssigkeitskristallzellen (9, 10) und ihre Stromversorgung möglich ist. Die einzelnen Zellen sind dabei, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, quasi zwischen den einzelnen Verbindungsdrähten (11, 12) eingeklemmt.

Fig. 5 zeigt eine Folie, die aus dicht aneinander und miteinander verbundenen Bläschen (20, 21, 22, 23) gebildet ist. Die Folie ist mit (24) gekennzeichnet. Bei den Folienmaterial, d. h. den Hüllen der einzelnen Bläschen handelt es sich beispielsweise um ein PVC-Material. Auf die Bläschen (20, 21, 22, 23) ist wie in Fig. 5 angedeutet eine mit der Spannungsquelle verbundene Schicht aufgebracht. Der Einfachheit halber ist hier nur die untere Schicht (25) wiedergegeben.

Patentansprüche

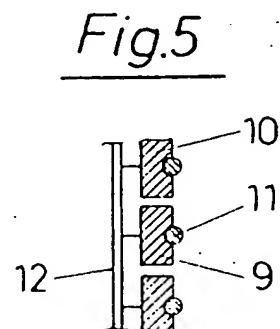
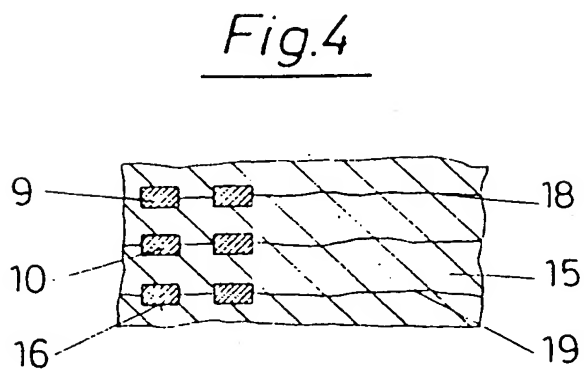
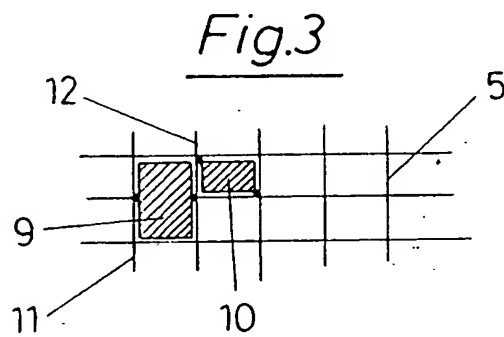
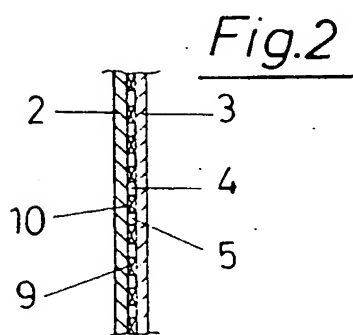
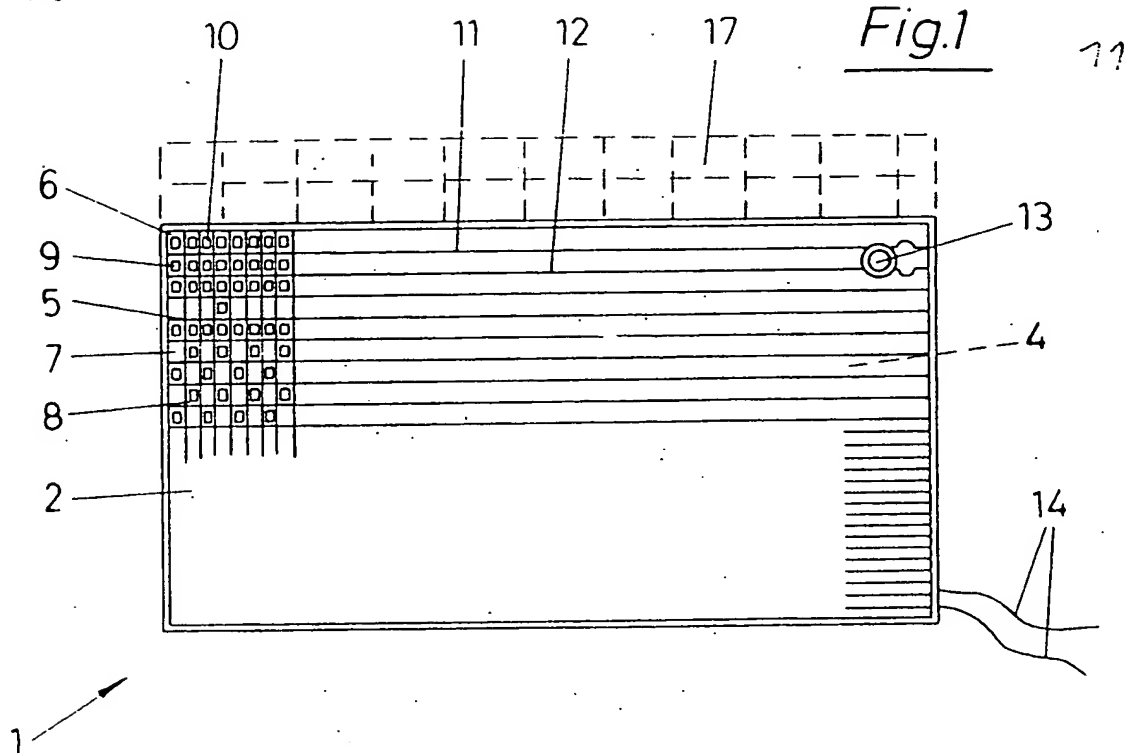
1. Verfahren zur Veränderung der Lichtdurchlässigkeit von Scheiben aus Glas, Acryl u. a. Kunststoffen, bei dem die Scheibe mit einer den Lichtdurchfall verändernden Tönung versehen wird, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen durchsichtigen Scheiben Material verteilt deponiert wird, das bei Anlegen einer elektrischen Spannung den Lichtdurchfall begrenzt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere durchsichtige oder durchscheinende Scheiben und zwischengelagertes Material zusammengefügt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material auf eine Vielzahl kleiner und kleinster Felder verteilt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen zwei Scheiben gebildete Hohlraum in linienförmig verlaufende Kleinstfelder unterteilt mit dem Material verfüllt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den das Material, vorzugsweise Flüssigkeitskristalle aufnehmenden Kleinstfeldern Leerfelder freigehalten werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Scheiben eine durchsichtige Folie eingeschlossen wird, die das die Lichtdurchlässigkeit beeinflussende Material enthält.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Material den Folien in Form einer Vielzahl kleiner Bläschen mit entsprechender Füllung zugegeben wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bläschen eine Folie ergebend zusammengefügt, vorzugsweise zusammengeklebt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie beidseitig mit einer elektrisch leitenden Schicht eingefäßt wird, die jeweils mit einer Spannungsquelle verbunden werden können.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungen in Felder vorgegebener Größe unterteilt und getrennt mit der Spannungsquelle verbunden werden.

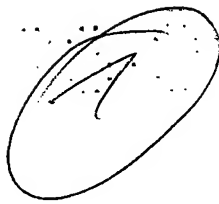
3822756

Num.
Int. C.
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 22 796
G 02 F 1/01
6. Juli 1988
5. Oktober 1989

EICHT





3822796

12*

Fig.6

